

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



МАТЕРІАЛИ  
XVII Всеукраїнської  
науково-технічної конференції  
**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

26-29 вересня 2018 року, м. Одеса

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

26-29 вересня 2018 року, м. Одеса

ОДЕСА  
2018

УДК 620  
ББК 31+51  
А 43

*Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського, протокол № 1 від 25 вересня 2018 року.*

## ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

### Голова:

*Єгоров Богдан Вікторович* – ректор Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

### Заступники голови:

*Поварова Наталія Миколаївна* – проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій, к.т.н., доцент;

*Косой Борис Володимирович* – директор Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

### Члени оргкомітету:

|                  |                 |             |
|------------------|-----------------|-------------|
| Бошкова І.Л.     | Крусір Г.В.     | Тітлов О.С. |
| Гоголь М.І.      | Лук'янов М.М.   | Шпирко Т.В. |
| Железний В.П.    | Мазур В.О.      | Хлієва О.Я. |
| Зацеркляний М.М. | Ольшевська О.В. | Цикало А.Л. |
| Івченко Д.О.     | Сагала Т.А.     | Якуб Л.М.   |
| Кологривов М.М.  | Семенюк Ю.В.    |             |

## ПЛЕНАРНА ДОПОВІДЬ

### Актуальні проблеми енергетики та екології /

А 43 Матеріали XVII Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Одеса, Бондаренко М. О., 2018. – 196 с.  
ISBN 978-617-7613-26-7

УДК 620  
ББК 31+51

*Відповідальний за випуск: Семенюк Ю.В., завідувач кафедри теплофізики та прикладної екології ОНАХТ*  
*За достовірність інформації відповідає автор публікації*

© Одеська національна академія харчових технологій  
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського  
© Факультет нафти, газу та екології

ISBN 978-617-7613-26-7

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОЛИМЕРНОГО ЖИДКОСТНОГО СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА

Халак В.Ф., аспирант

Одесская национальная академия пищевых технологий

Одним из перспективных направлений развития солнечных систем теплоснабжения является использование полимерных материалов в конструктивном оформлении солнечных жидкостных коллекторов (СК-ж) что обусловлено снижением стоимости и улучшением эколого-энергетических показателей систем [1].

Переход на полимерные материалы требует решения нового принципа оформления СК-ж с определением оптимальных геометрических и режимных параметров. Эти параметры включают: величину воздушного зазора, толщину изоляции и оформление многоканальной полимерной структуры теплоприемника и прозрачного покрытия.

Анализ суммарных тепловых потерь ( $U_{\Sigma}$ ) обусловленных механизмами конвекции и радиации был произведен по известным выражениям [2] и приведен на рисунке 1 в зависимости от определяющих геометрических параметров – высоты воздушного зазора ( $h_{вз}$ ) и толщины изоляции ( $\delta_{из}$ ).

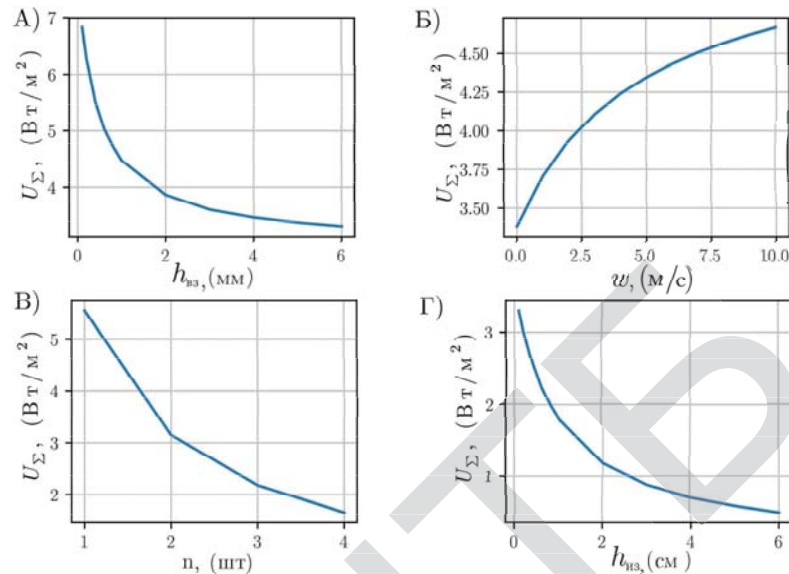


Рис. 1. Зависимость коэффициента суммарных тепловых потерь от: величины воздушного зазора между теплоприемником и прозрачным покрытием (А), скорости ветра (Б), количества прозрачных покрытий (В), толщины изоляции (Г).

На рисунке 2 приведены сравнительные результаты исследований полимерных СК-ж в ОГХ [3] и зарубежных исследований [4] в виде зависимости  $\eta-T_{пр}$  где видны близкие результаты, а также улучшенный вариант СК-ж с двумя ПП и селективным покрытием (ПСК – 2СП).

Величина  $T_{пр}$  называется приведенной температурой и рассчитывается по формуле (1):

где  $t_{ж1}$  – температура жидкости на входе в СК, °С;  $t_{ж2}$  – температура жидкости на выходе из СК

К Позициями 1,3,4 обозначены СК-ж по работе Костенюка [3]: 1 – полимерный СК-ж с одним прозрачным покрытием, 3 – полимерный СК-ж с двумя прозрачными покрытиями, – полимерный СК-ж с двумя прозрачными покрытиями и селективным покрытием; позицией 2 согласно работе Cristofari [4] обозначен полимерный СК-ж с одним прозрачным покрытием.

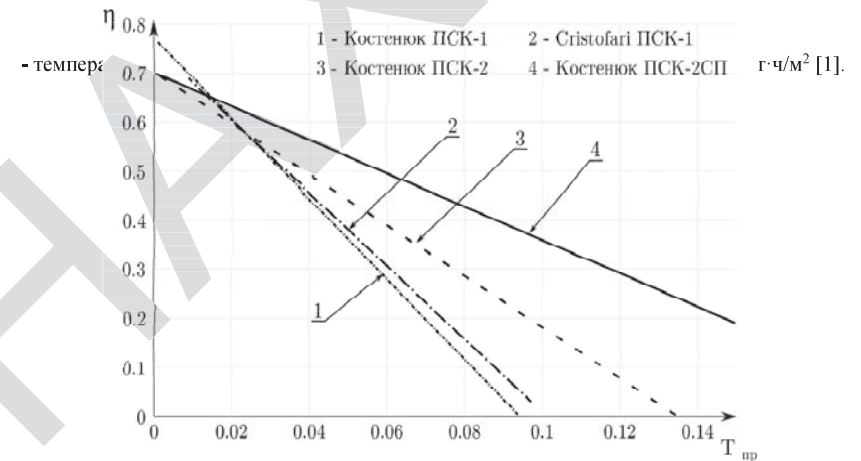


Рис. 2. Зависимость коэффициента полезного действия от приведенной температуры для полимерных СК-ж.

Увеличение количества прозрачных покрытий позволяет уменьшить теплотери при высокой ветронагрузке. Анализ параметров СК-ж показал что оптимальным является переход к двойному прозрачному покрытию при котором обеспечивается улучшение характеристик и снижается  $U_{\Sigma}$ .

Дальнейшее совершенствование полимерного СК-ж лежит в области оптимизации высоты воздушного зазора, числа прозрачных покрытий и толщины изоляции.

Литературные источники:

1. Дорошенко А.В., Глауберман М.А. Альтернативная энергетика. Солнечные системы тепло-хладоснабжения: монография. // Одесса: ОНУ. 2012. С. 457.
2. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes. : John Wiley & Sons, 2013. Вып. 4. 910 С.
3. Дорошенко А.В., Костенюк В.В. Тепловые испытания полимерных солнечных коллекторов // Холодильная техника и технология. 2010. № 4. С. 54–59.
4. Cristofari C. и др. Modelling and performance of a copolymer solar water heating collector // Solar Energy. 2002. Т. 72. № 2. С. 99–112.



|                                                                                                                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛООВОГО НАСОСУ ДЛЯ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕНЬ<br>Калініченко І.В., Сидорова В.В. ....                                                                                         | 118 |
| РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОИСКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ КОНТУРОВ КОЛЬЦЕВОЙ ГАЗОВОЙ СЕТИ<br>Кологривов М.М., Бузовский В.П. ....                                                                                             | 120 |
| ДЛИНА ФАКЕЛА ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ<br>Кологривов М.М., Григорьев А.О. ....                                                                                                                                         | 124 |
| ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬКОПЕНТЕНЦІЙНОЇ ПАРИ СИСТЕМ ВИПАРНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ СКЛОВАРНИХ ПЕЧЕЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ХОЛОДУ<br>Кошельник О.В., Долобовська О.В. ....                                                             | 127 |
| МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ СУХОГО ТУШЕНИЯ КОКСА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 100 Т/ЧАС ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ УГАРА КОКСА И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ<br>Круглякова О.В., Макей А.И. ....                            | 128 |
| ДОСЛІДЖЕННЯ ВАРІАНТІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ ОПАЛЮВАЛЬНОЇ КОТЕЛЬНОЇ<br>Круглякова О.В., Яхоніна А.Д. ....                                                                                                              | 129 |
| ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ В ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОМУ СЕКТОРІ<br>Лужанська Г.В., Назаров І., Мангрір А.С. ....                                                                     | 130 |
| РАСЧЁТ ТЕПЛОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОРИСТЫХ ПАРОГЕНЕРИРУЮЩИХ КАНАЛОВ ПРИ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ПЕРВОГО РОДА С РАБОЧИМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ ФРЕОН - 12<br>Лукиша А.П. ....                                       | 132 |
| РОЗРОБКА ХОЛОДИЛЬНИХ АГРЕГАТІВ НА НИЗЬКОПЕНТЕНЦІАЛЬНИХ ДжЕРЕЛАХ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ СИСТЕМ ОТРИМАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ З АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ<br>Мазуренко С.Ю., Магурян Н.С., Возиянов А.И. ....                 | 136 |
| ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛООТДАЧИ ПРИ ВЫНУЖДЕННОЙ КОНВЕКЦИИ<br>Мельник Е.Ю., Лукьянов Н.Н., Денисов Ю.П. ....                                                            | 138 |
| ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТАКТНИХ ПРИСТРОЇВ БРАГОРЕКТИФІКАЦІЙНИХ УСТАНОВОК<br>Ободович О.М., Булій Ю.В. ....                                                                                                | 142 |
| НАУКОВІ ОСНОВИ З ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ОСНОВІ КОГЕНЕРАЦІЙНО-ТЕПЛОНОСНИХ УСТАНОВОК<br>Остапенко О. П. ....                                          | 143 |
| ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ<br>Потапов М.Д., Дорошенко Ж.Ф., Пуникверский А.Ф. ....                                              | 145 |
| ОХОЛОДЖЕННЯ ПОВІТРЯ ТЕПЛОВИКОРИСТОВУЮЧОЮ ХОЛОДИЛЬНОЮ МАШИНОЮ З ТЕПЛОВИМ НАСОСОМ ПРИ УТИЛІЗАЦІЇ СКІДНОЇ ТЕПЛОТИ СУДНОВОЇ ЕНЕРГОУСТАНОВКИ<br>Радченко Р.М., Калініченко І.В., Зубарев А.А., Богданов Н.С. .... | 147 |
| АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ КИПІННЯ ХОЛОДОАГЕНТІВ ЗА РАХУНОК ДОДАВАННЯ НАНОЧАСТИНОК ТА МОДИФІКАЦІЇ ТЕПЛООБМІННОЇ ПОВЕРХНІ<br>Семенов Ю.В., Хліва О.Я., Лук'янова Т.В. ....                     | 149 |
| ТЕПЛООБМЕН ГРАВИТАЦИОННОГО СЛОЯ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА С ПОВЕРХНОСТЬЮ<br>Титарь С.С., Бабаев Е.С. ....                                                                                                           | 153 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ВИБРАЦИЯ ТРУБЧАТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ТЕПЛООБМЕН С ПЛОТНЫМ СЛОЕМ<br>Титарь С.С., Дарченко Б.Е. ....                                                                                                                                                      | 154 |
| РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ УТИЛИЗАТОРОВ ТЕПЛА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ<br>Титлов А.С., Васильев О.Б. ....                                                                                                                                                  | 155 |
| РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПАРОЭЖЕКТОРНОЙ И АБСОРБЦИОННОЙ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ГАЗА И ПОЛУЧЕНИЯ ЖИДКОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА<br>Титлов А.С., Дьяченко Т.В., Сагала Т.А., Артюх В.Н., Алнамер А. .... | 157 |
| МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АБСОРБЦИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЭКСЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ИХ ЭЛЕМЕНТАХ<br>Титлов А.С., Осадчук Е.А., Биленко Н.А. ....                                                                   | 160 |
| ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА ПРИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБРАБОТКИ МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР<br>Титлов А.С., Петушенко С.Н., Устенко Р.А. ....                                                                                                      | 162 |
| РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ АБСОРБЦИОННЫМИ ХОЛОДИЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ<br>Титлов А.С., Тюхай Д.С., Титлова О.А., Березовская Л.В., Адамбаев Д.Б. ....                                                                                             | 164 |
| МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ ДЕФЛЕГМАТОРА КОМБИНИРОВАННОГО АБСОРБЦИОННОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ПРИБОРА<br>Титлов А.С., Холодков А.О., Приймак В.Г., Гратий Т.И. ....                                                                                                     | 167 |
| ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОЛИМЕРНОГО ЖИДКОСТНОГО СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА<br>Халак В.Ф. ....                                                                                                                                                            | 170 |
| ВПЛИВ ДОМШОК ФУЛЕРЕНІВ C60 НА ГУСТИНУ ОРТО-КСИЛОЛУ<br>Ханчич К.Ю., Мотовий І.В. ....                                                                                                                                                                               | 172 |
| ЛИМИТИРУЮЩИЕ СТАДИИ ПРОЦЕССА АБСОРБЦИИ АММИАКА В СИСТЕМЕ АММИАК – ВОДЯНОЙ ПАР – ВОДА<br>Цейтлин М.А., Райко В.Ф. ....                                                                                                                                              | 175 |
| СЖИГАНИЕ СЕРНИСТОГО ТОПЛИВА В КИПАЮЩЕМ СЛОЕ<br>Шевчук В. И., Гирияк В.В., Мудрая С.Г. ....                                                                                                                                                                         | 177 |
| ВЫБОР СПОСОБА ШЛАКОУДАЛЕНИЯ<br>Шевчук В.И. ....                                                                                                                                                                                                                    | 179 |
| МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМА ТЕМПЕРАТУРА ПІДГРІВУ ПОВІТРЯ В РАДІАЦІЙНО-КОНВЕКТИВНИХ РЕКУПЕРАТОРАХ<br>Шраменко О.М., Медвідь А.Н., Ревенко В.О. ....                                                                                                                       | 181 |
| ТЕРМОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОТВЕРДІЛИХ МЕТАНУ CH <sub>4</sub> , ПЕРФТОРМЕТАНУ CF <sub>4</sub> ТА ПЕРХЛОРМЕТАНУ CCL <sub>4</sub><br>Якуб Л.М., Бодюл О.С. ....                                                                                                       | 183 |
| THE SEARCH OF ENERGY-EFFICIENT OPERATION MODE OF AMMONIA-WATER-ABSORPTION REFRIGERATION MACHINES<br>Kirilov V.Kh., Titlov A.S., Osadchuk E.A. ....                                                                                                                 | 185 |
| PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF SEASONAL HOUSEHOLD REFRIGERATOR<br>Selivanov A.P., Titlov A.S. ....                                                                                                                                                                     | 188 |

Наукове видання

## **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**Матеріали XVII Всеукраїнської науково-  
технічної конференції**

*Мови видання: українська, російська, англійська*

Підписано до друку 17.10.2018 р.  
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 11,39. Наклад 300 прим.  
Зам. № 1710/1.

Надруковано з готового оригінал-макету у друкарні «Апрель»  
ФОП Бондаренко М.О.  
65045, м. Одеса, вул. В.Арнаутська, 60  
тел.: +38 0482 35 79 76  
[www.aprel.od.ua](http://www.aprel.od.ua)

Свідцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до державного реєстру видавців ДК № 4684 від 13.02.2014 р.